

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS639 U.S. PTO
09/629141



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 9 年 8 月 2 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 2 1 8 6 0 6 号

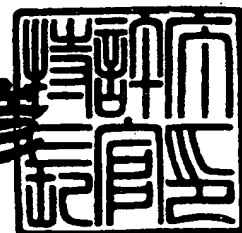
出 願 人
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

2 0 0 0 年 6 月 2 9 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 2015310038

【提出日】 平成11年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06K 9/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 湯川 典昭

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 川野 肇

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 綾木 之裕

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100080827

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石原 勝

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 011958

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006628

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 繰り返しパターン消去方法及びパターン欠陥検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 繰り返しパターンの存在する被検査体に対してその欠陥判定を行う際に、被検査体を撮像して得られた濃淡画像中における繰り返しパターンを消去する方法であって、予め定めてある基準サイズ及びその整数倍のサイズで注目画素と複数比較画素との間の濃度差を求める複数濃度差検出工程と、複数濃度差から最も 0 に近い濃度差又は平均濃度差を特定濃度差として検出する特定濃度差決定工程と、特定濃度差をパターン消去画像における基準濃度に対して加えるパターン消去画像生成工程とを有することを特徴とする繰り返しパターン消去方法。

【請求項 2】 被検査体を撮像する撮像素子と、被検査体を撮像して得られた濃淡画像データを格納・処理してパターン欠陥を検出する処理装置とを備え、処理装置は、予め定めてある基準サイズ及びその整数倍のサイズで注目画素と複数比較画素との間の濃度差を求める複数濃度差検出部と、複数濃度差から最も 0 に近い濃度差又は平均濃度差を特定濃度差として検出する特定濃度差決定部と、特定濃度差をパターン消去画像における基準濃度に対して加えるパターン消去画像生成部と、欠陥検出部とを有することを特徴とするパターン欠陥検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶パネル、プラズマディスプレイパネル、半導体ウエハ等の電子機器デバイスに含まれる繰り返しパターン中の欠陥判定を行う際の画像中における繰り返しパターン消去方法及びパターン欠陥検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、液晶パネル、プラズマディスプレイパネル、半導体ウエハ等の電子機器デバイス製造におけるパターン欠陥の検査工程は、人手で目視検査するか、自動機で画像処理を行うかの何れかで実施されていた。

【0003】

人手の場合は、機種が変換された場合でも容易に対応可能で、立ち上がりが早い
が、欠陥の詳細位置を特定するには時間がかかり、スループットが悪いという
欠点があった。また、検査感度の維持・統一にも課題があった。

【0004】

一方、自動機の場合は、欠陥位置の特定情報を素早く認識でき、また検査感度
の維持・統一を図れるという利点があるが、機種が変換されると調整に多くの時
間を要するという問題があった。

【0005】

しかし、近年の部品の高精細化・高性能化に伴い、目視検査に関しては、ま
すスループットが悪いことが顕著化してきた。そのため、自動機の性能向上に
大きな期待が寄せられている。

【0006】

ところで、液晶パネル、プラズマディスプレイパネル、半導体ウエハ等の電子
機器デバイスは、高精細化・高性能化が著しく、自動機の性能向上要求が高いが
、これらのデバイスは部分的なパターンと同じものが繰り返し全体に形成されて
いるものが多く、その繰り返しパターンの中の欠陥を対象として検出する場合、
次の処理により検出していた。

【0007】

1) 何らかの形で画像入力した繰り返しパターンを含んだ原画像に対して、繰
り返しパターンの基準ピッチで、

$$g_{out} = g_{in} - g(in+size) + offset$$

という処理を処理領域の全画素で行い、パターン消去を行う。ここで、 g_{out} は
処理後画像の各画素の濃度、 g_{in} は原画像の各画素の濃度、 $g(in+size)$ は原画
像の注目画素から基準ピッチ離れた画素の濃度、 $offset$ は処理後画像において基
準濃度として加えるもので、8ビット256階調の場合、中央の128階調とす
ることが多い。この処理をパターン消去処理と呼び、ここで得られた画像をパタ
ーン消去処理後の画像あるいは背景画像と呼ぶ。

【0008】

2) 背景画像の背景濃度と逸脱する塊を検出し、欠陥とする。この処理を欠陥検出処理と呼ぶ。

【0009】

図5を参照して説明すると、図5(a)が長細いパターンが繰り返されるパターン消去処理前の画像、図5(b)が処理後の画像で、パターンピッチに最も近い21画素をパターン消去処理のサイズ(size)とする。処理は、処理領域50の範囲でなされ、パターンが消去されていることが分かる。

【0010】

また、図5(a)、(b)の下部には、パターン処理前の画像及び処理後の画像におけるチェックライン51、52における濃度プロファイル53、54を示している。明るい方向が255階調に近く、暗い方が0階調に近い。

【0011】

欠陥検出処理は、図5(b)の処理後の画像に対して、一定濃度条件を満たすものを欠陥としてとらえる。ここで、チェックライン52での濃度プロファイル54を例にとると、規定濃度階調135以上を白欠陥、規定濃度階調120以下を黒欠陥とすると、ここでは黒欠陥55が検出される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のパターン消去処理においては、以下の3つの問題がある。

【0013】

1) 背景画像にパターン正常部分が残る。

【0014】

2) もともと白欠陥であろうと、黒欠陥であろうと、背景画像に白欠陥と黒欠陥の両方が発生し、もともとどちらかが容易に分からなくなる。

【0015】

3) 周辺パターンの処理が正常にできない。

【0016】

以下、詳しく説明すると、

1) は、パターンピッチがどの部分も全く整数値になれば問題がない。しかし、画像が全面にわたって同じピッチであることはあり得ない。これは、多くの画像入力に用いられるレンズを通しての撮像の際に、レンズ収差の影響のため、レンズ中央と周辺で全く同じピッチで撮像することができないためである。また、全く誤差のない整数値にすることも困難である。図 5 (b) の残存部分 5 8、5 9 がその例である。

【0 0 1 7】

2) は前後比較のため起こり得る現象である。図 5 (a) の処理領域 5 0 の中央部の白欠陥 5 6 は、図 5 (b) では欠陥部分 5 6、5 7 に背景濃度よりも高い濃度及び低い濃度として現れる。画素 5 6 と画素 5 7 の距離はパターン消去処理のサイズとなるのは言うまでもない。したがって、単独の欠陥部分だけでは、もともと白欠陥であったか、黒欠陥であったかは分からない。

【0 0 1 8】

3) は 2) と同様に前後比較のため起こり得る現象である。入力された画像全面にわたって処理をする場合、図 6 に示すように、領域の右側においてパターン消去処理のサイズ分の領域 6 0 が正常な処理結果として得られない。これは比較する画素がないためである。

【0 0 1 9】

本発明は、上記課題を解決し、繰り返しパターンに対する検査ができる繰り返しパターン消去方法を提供することを目的としている。

【0 0 2 0】

【課題を解決するための手段】

本発明の繰り返しパターン消去方法は、繰り返しパターンの存在する被検査体に対してその欠陥判定を行う際に、被検査体を撮像して得られた濃淡画像中における繰り返しパターンを消去する方法であって、予め定めてある基準サイズ及びその整数倍のサイズで注目画素と複数比較画素との間の濃度差を求める複数濃度差検出工程と、複数濃度差から最も 0 に近い濃度差又は平均濃度差を特定濃度差として検出する特定濃度差決定工程と、特定濃度差をパターン消去画像における基準濃度に対して加えるパターン消去画像生成工程とを有するものであり、複数

の比較画素との間での濃度差を用いて特定濃度差を検出することにより、複雑なアルゴリズムを用いることなく、上記問題を解消して繰り返しパターンを適切に消去することができる。

【0021】

また、本発明のパターン欠陥検査装置は、被検査体を撮像する撮像素子と、被検査体を撮像して得られた濃淡画像データを格納・処理してパターン欠陥を検出する処理装置とを備え、処理装置は、予め定めてある基準サイズ及びその整数倍のサイズで注目画素と複数比較画素との間の濃度差を求める複数濃度差検出部と、複数濃度差から最も0に近い濃度差を検出する特定濃度差決定部と、特定濃度差をパターン消去画像における基準濃度に対して加えるパターン消去画像生成部と、欠陥検出部とを有するものであり、上記のように適切に繰り返しパターンを消去してパターン欠陥を検出することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の繰り返しパターン消去方法及びパターン欠陥検査装置を、被検査体が液晶アレイパネルにおける電極配線ガラスパネルの検査に適用した一実施形態を、図1～図4を参照して説明する。

【0023】

パターン欠陥検査装置の概略構成を示す図1において、被検査体1が設置され、落射照明2により照明が与えられ、CCDエリアセンサなどからなる撮像素子3にて撮像される。撮像素子3の中のセンサ画素からの画像データは1対1に対応づけられて処理装置としてのコンピュータ4の中の画像メモリ5に転送される。コンピュータ4の中には、この画像メモリ5の画像データを読み取り、所定の処理を行う処理プログラム6が格納されていることは言うまでもない。ここでは、画像濃度は0～255の256階調で扱われる。

【0024】

図2に、繰り返しパターンを消去して欠陥を検出する方法の処理フローを示す。図2において、まずステップ#1の画像入力工程で、撮像素子3からの取り込み画像データがコンピュータ4の画像メモリ5に格納される。次に、ステップ#

2 の複数濃度差検出工程で、予めパターンピッチから求めてあるサイズ (size) (21 画素) で以下の処理を行う。これは、その整数倍のサイズで注目画素と複数比較画素との間の濃度差を求めるものである。

【0025】

$$g_{out-n} = g_{in} - g_{(in+size*n)} \quad \dots (1)$$

注目画素及び比較画素をフィルタエレメントと呼ぶ。図3は、ある注目画素の位置におけるフィルタエレメントの関係を示している。注目画素10に対してサイズで比較画素11、12、13、14が設定されている。式(1)で、4つの濃度差が得られる。ここでは g_{out-1} 、 g_{out-2} 、 g_{out-3} 、 g_{out-4} とする。

【0026】

次に、ステップ#3の特定濃度差決定工程で、式(1)の4つの濃度差 g_{out-1} 、 g_{out-2} 、 g_{out-3} 、 g_{out-4} から最終的な出力濃度を決定する。パターン消去を目的とする場合、上記の値において、最も0に近いものを選択する。例えば、 $g_{out-1} = 3$ 、 $g_{out-2} = -2$ 、 $g_{out-3} = 10$ 、 $g_{out-4} = -9$ の場合、 g_{out-2} が特定濃度差として選択される。

【0027】

次に、ステップ#4の消去画像作成工程で、特定濃度差決定部工程で得られた特定濃度差をパターン消去画像における基準濃度に対して加える。基準濃度は、従来例で触れたoffsetと考え方が同じであり、基準濃度は0～255階調の8ビット、256階調の場合、128階調とする場合が多い。

【0028】

図4(a)が長細いパターンが繰り返されるパターン消去処理前、図4(b)が処理後の画像である。入力画像全面に広がる画像に対して、従来例における課題の1)～3)が解決されている。白欠陥20及び黒欠陥21、22、23、24は処理後も白欠陥単独、黒欠陥単独で対応し、また全面にわたって正常な処理が可能であり、パターンも確実に消去されている。

【0029】

なお、上記実施形態の説明では、特定濃度差決定部で、最も0に近いものを選択したが、場合によっては複数の濃度差の平均値を特定濃度としてもよい。

【 0 0 3 0 】

【発明の効果】

本発明の繰り返しパターン消去方法及びパターン欠陥検査装置によれば、以上のように予め定めてある基準サイズ及びその整数倍のサイズで注目画素と複数比較画素との間の濃度差を求める複数濃度差検出工程と、複数濃度差から最も 0 に近い濃度差又は平均濃度差を特定濃度差として検出する特定濃度差決定工程と、特定濃度差をパターン消去画像の基準画像に対して加えるパターン消去画像生成工程とを有するので、従来例の課題の 1) ～ 3) を解消し、複雑なアルゴリズムを用いることなく、繰り返しパターンを適切に消去し、パターン欠陥を検査することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の繰り返しパターン消去方法の一実施形態が適用される欠陥検査装置の概略構成図である。

【図 2】

同実施形態の繰り返しパターン消去方法の処理フロー図である。

【図 3】

同実施形態におけるフィルタエレメントの説明図である。

【図 4】

同実施形態における処理前後の画像の説明図である。

【図 5】

従来例の繰り返しパターン消去方法での処理前後の画像の説明図である。

【図 6】

同従来例における処理不可能な領域を示す処理前後の画像の説明図である。

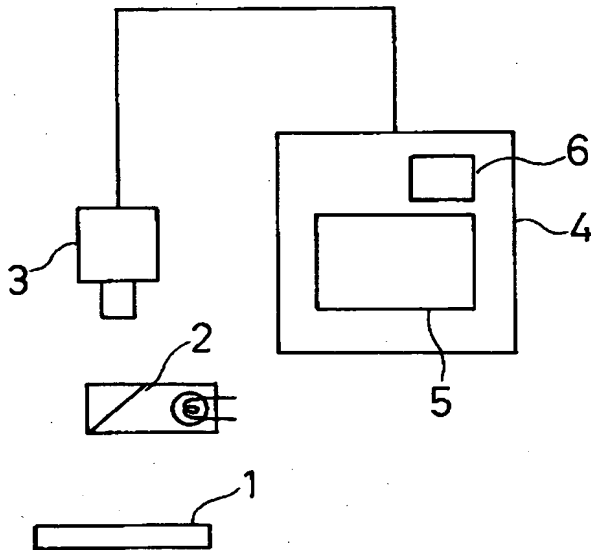
【符号の説明】

- 1 被検査体
- 3 撮像素子
- 4 コンピュータ（処理装置）
- 5 画像メモリ

6 処理プログラム

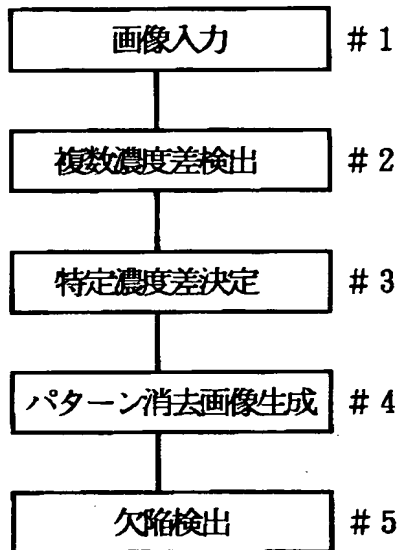
【書類名】 図面

【図 1】

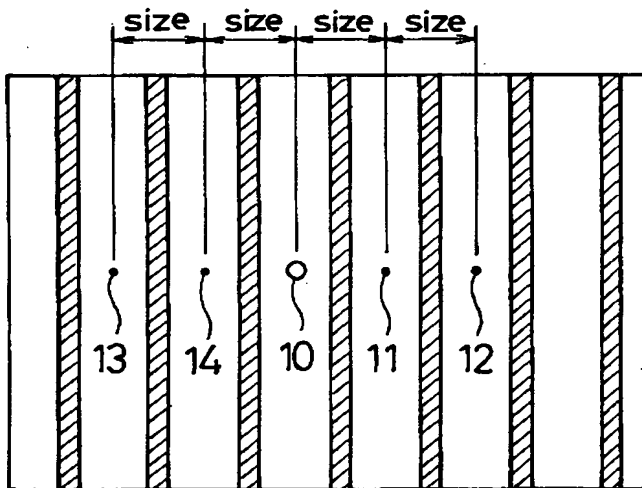


- 1…被検査体
- 3…撮像素子
- 4…コンピュータ
(処理装置)
- 5…画像メモリ
- 6…処理プログラム

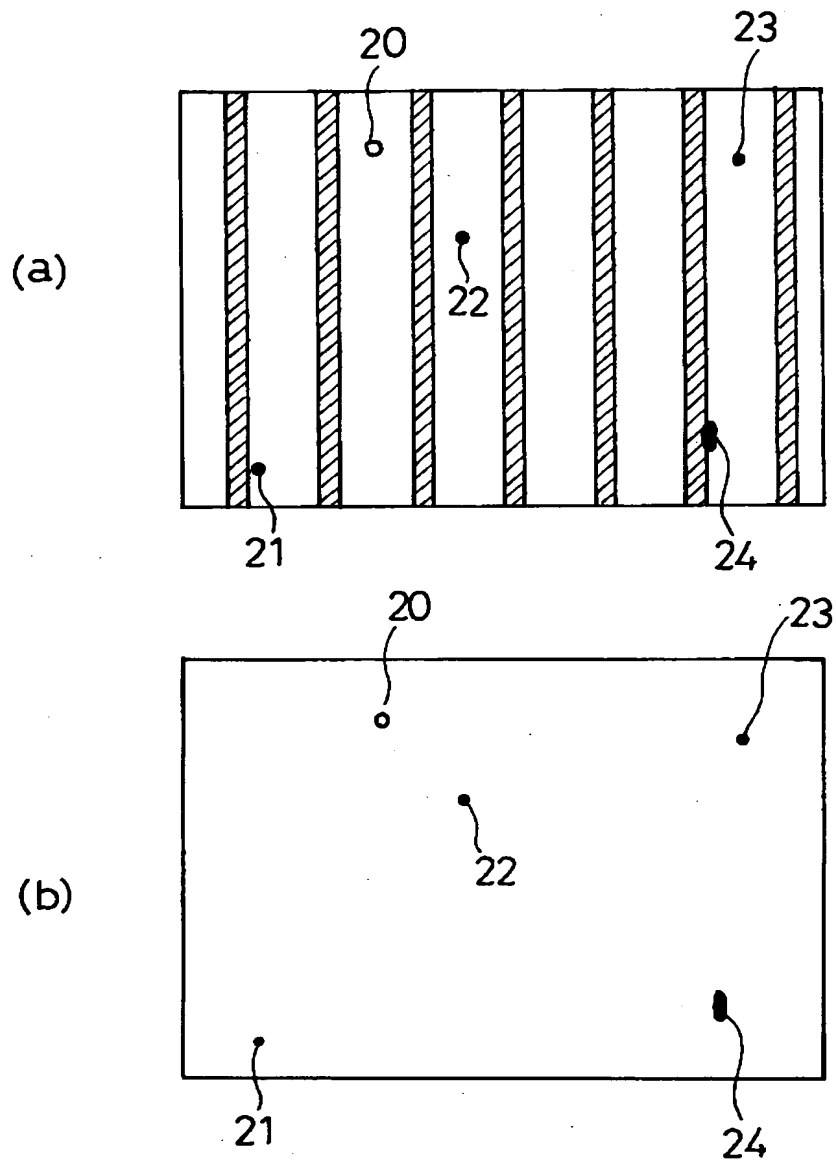
【図 2】



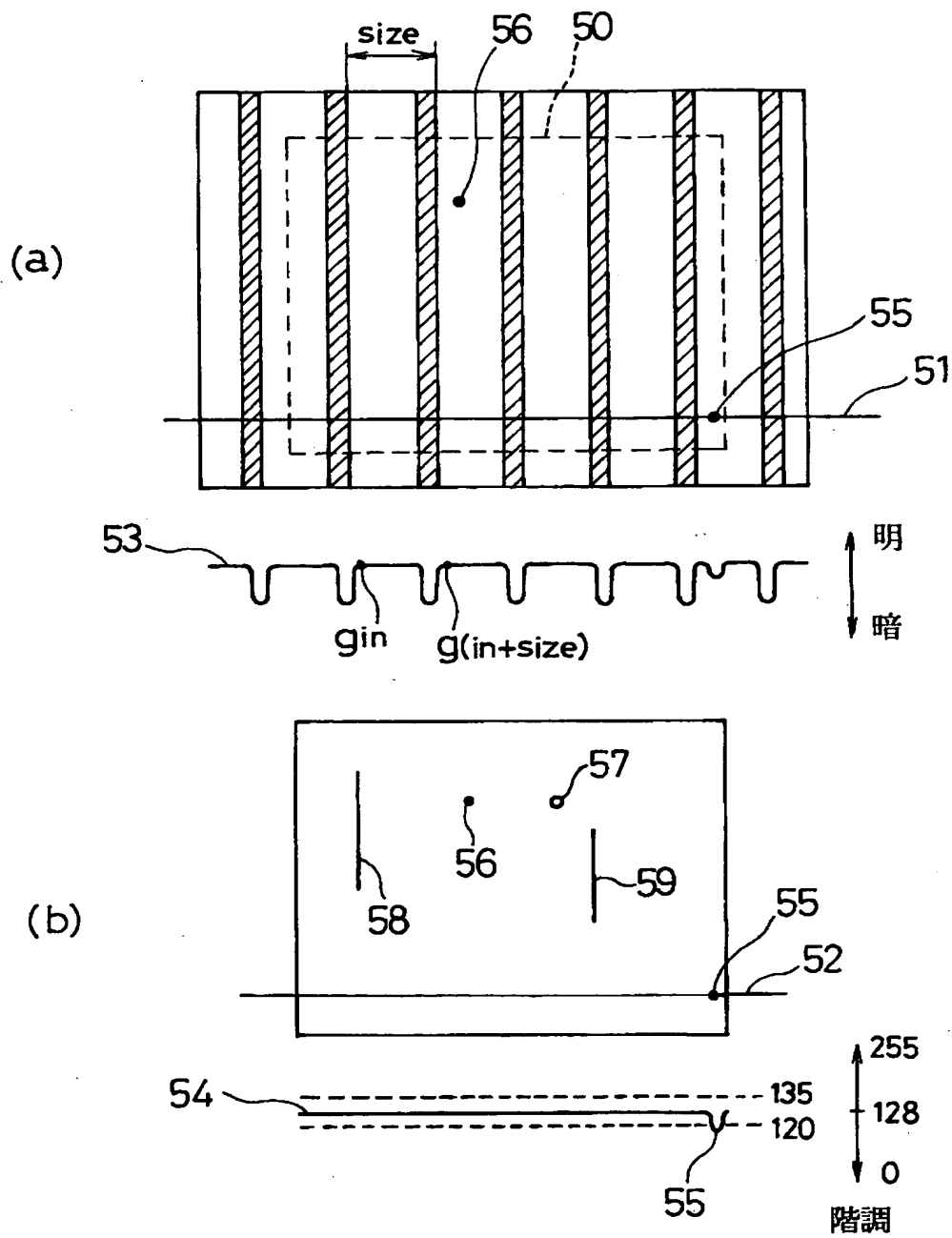
【図 3】



【図 4】

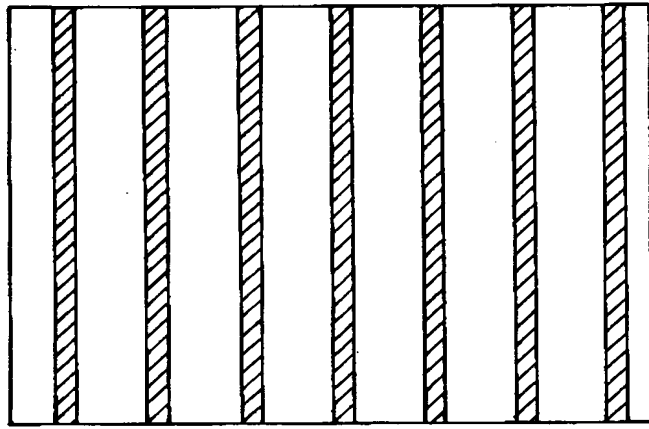


【図 5】

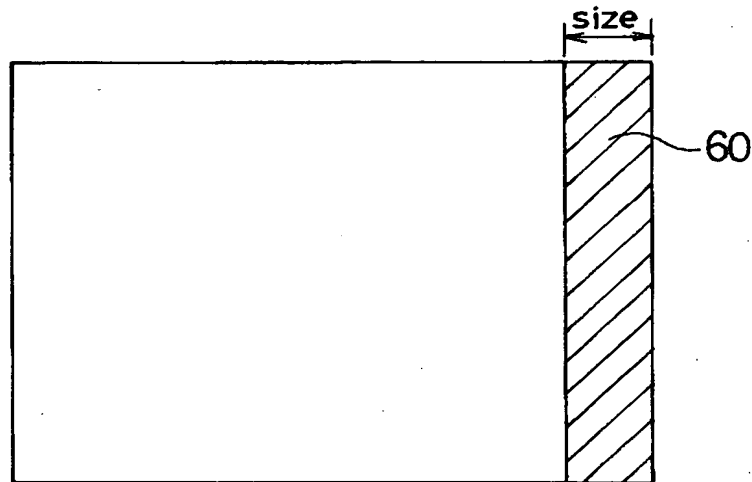


【図 6】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子機器デバイスに含まれる繰り返しパターンの中の欠陥判定を自動的に高速にて行えるように、簡単なアルゴリズムにて繰り返しパターンを適切に消去する。

【解決手段】 予め定めてある基準サイズ及びその整数倍のサイズで注目画素と複数比較画素との間の濃度差を求める複数濃度差検出工程と、複数濃度差から最も 0 に近い濃度差を検出する特定濃度差決定工程と、特定濃度差をパターン消去画像における基準濃度に対して加えるパターン消去画像生成工程とを有する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社